

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Januar 2003 (16.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/005103 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G02B 27/09**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/06040

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. Juni 2002 (03.06.2002)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

101 32 635.1

5. Juli 2001 (05.07.2001)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HENTZE-LISOTSCHENKO PATENTVERWALTUNGS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Diekstraat 15, 25870 Norderfriedrichskoog (DE). HENTZE, Joachim [DE/DE]; Haus Lohe 1, 59457 Werl (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MIKHAILOV, Alexei [RU/DE]; Am Spörkel 67, 44227 Dortmund (DE).

(74) Anwälte: BASFELD, Rainer usw.; Ostendorf 9, 59757 Arnsberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

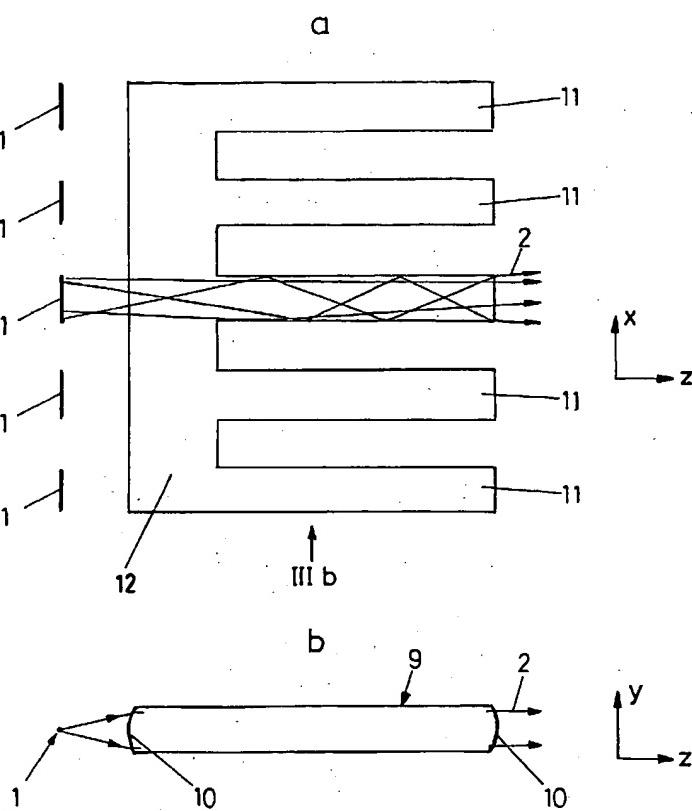
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELEMENT FOR FOCUSSING THE RADIATION OF A LASER DIODE BAR

(54) Bezeichnung: ELEMENT ZUR FOKUSSIERUNG DER STRAHLUNG EINES LASERDIODENBARRENS



**WO 03/005103 A1**



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for projecting the light emitted by a laser diode bar onto a focal plane (6). Said arrangement comprises a laser diode bar with emission sources (1) situated adjacent to one another in a first direction (X) while being interspaced. The light beams emitted by these emission sources (1) are superimposed with one another after passing through a fast axis collimation lens (10) by means of a number of slow axis collimation elements (4), each of which being individually assigned to the emission sources (1), as well as through a slow axis focussing lens (5) in the focal plane (5). Waveguide means (9) are placed between the emission sources (1) and the slow axis collimation elements (4) and they homogenize the intensity distribution of the light (2) emitted by the individual emission sources (1) and/or rid correlations of individual emission sources (1) with one another, whereby homogenizing the intensity distribution of the light (2) superimposed in the focal plane (6).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) **Zusammenfassung:** Anordnung zur Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts auf eine Brennebene (6), umfassend einen Laserdiodenbarren mit in einer ersten Richtung (X) beabstandet nebeneinander angeordnete Emissionsquellen (1), wobei das von diesen Emissionsquellen (1) ausgehende Licht nach Hindurchtritt durch eine Fast-Axis-Kollimationslinse (10) mittels einer Anzahl von jeweils einzelnen der Emissionsquellen (1) zugeordneten Slow-Axis-Kollimationselementen (4) sowie durch eine Slow-Axis-Fokussierungslinse (5) in der Brennebene (5) miteinander überlagert werden, wobei zwischen den Emissionsquellen (1) und den Slow-Axis-Kollimationselementen (4) Wellenleitermittel (9) angeordnet sind, die die Intensitätsverteilung des von den einzelnen Emissionsquellen (1) ausgehenden Lichtes (2) derart homogenisieren und/oder derart von Korrelationen einzelner Emissionsquellen (1) zueinander befreien, dass die Intensitätsverteilung des in der Brennebene (6) überlagerten Lichtes (2) homogenisiert wird.

## ELEMENT ZUR FOKUSSIERUNG DER STRAHLUNG EINES LASERDIODENBARRENS

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur  
5 Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts  
auf eine Brennebene gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Anordnungen sind hinlänglich bekannt. In Fig. 1 ist  
eine derartige Anordnung beispielhaft beschrieben. Dabei sind  
10 von dem Laserdiodenbarren äquidistant in X-Richtung  
beabstandet angeordnete und ausgedehnte Emissionsquellen 1  
schematisch dargestellt. Die von diesen Emissionsquellen 1  
ausgehenden Lichtstrahlen 2 treten in Z-Richtung durch eine  
Fast-Axis-Kollimationsslinze 3 und daran anschließend  
15 voneinander separiert in jeweils ein Slow-Axis-  
Kollimationselement 4. Diese Slow-Axis-Kollimationselemente 4  
können beispielsweise zu einem Array zusammengefasst sein. Im  
abgebildeten Ausführungsbeispiel sind sie als Plan-Konvex-  
Linsen dargestellt. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit,  
20 sie als Bikonvex-Linsen oder dergleichen auszubilden.

Das aus den Slow-Axis-Kollimationselementen 4 austretende  
Licht tritt in eine Slow-Axis-Fokussierungslinse 5 ein und  
wird von dieser in einer Brennebene 6 fokussiert. Aus Fig. 1  
25 ist deutlich ersichtlich, dass in einem Bildbereich B in der  
Brennebene 6 Bilder einer jeden der Emissionsquellen 1  
entstehen, wobei jeweils in dem Bildbereich B die Bilder  
einer jeden der Emissionsquellen 1 mit jeder der anderen  
Emissionsquellen 1 überlagert werden. Dies ist beispielhaft  
30 an Rand- und Zentralstrahlen des von einigen der  
Emissionsquellen 1 ausgehenden Lichts 2 verdeutlicht.

Auf diese Weise kann in der Regel erreicht werden, dass das  
überlagerte Bild der einzelnen Emissionsquellen in der  
35 Brennebene 6 eine in X-Richtung im wesentlichen homogene  
Intensitätsverteilung aufweist. Dies gilt jedoch nur dann,  
wenn die Intensitätsverteilungen der einzelnen  
Emissionsquellen 1 nicht miteinander korreliert sind. Für den

-2-

Fall, dass die Emissionsquellen miteinander korreliert sind, ergibt sich bei Anordnungen gemäß dem Stand der Technik das Problem, dass das in der Brennebene 6 entstehende Bild eine in X-Richtung strukturierte Intensitätsverteilung aufweist.

5 Dies ist für einige Anwendungen beispielsweise für die Ausleuchtung eines Modulationsmittels für Druckanwendungen oder dergleichen problematisch.

Fig. 2a zeigt beispielhaft die Intensitätsverteilungen 7  
10 zweier Emissionsquellen 1 eines Laserdiodenbarrens. Es ist deutlich ersichtlich, dass die Intensitätsverteilungen 7 dieser beiden Emissionsquellen 1 in X-Richtung etwa gleich strukturiert sind. Daher wird bei einer Überlagerung des von diesen beiden Emissionsquellen bzw. von sämtlichen  
15 Emissionsquellen 1 des Laserdiodenbarrens ausgehenden Lichts in der Brennebene eine Intensitätsverteilung 8 entstehen, die etwa den Intensitätsverteilungen 7 entspricht.

20 Eine derartige inhomogene Intensitätsverteilung in der Brennebene ist für bestimmte Anwendungen äußerst ungeeignet. Beispielsweise bei der Ausleuchtung eines Modulationsmittels für Anwendungen in der Druckindustrie oder dergleichen können derartig inhomogene Intensitätsverteilungen nicht akzeptiert werden.

25 Es ist daher dass der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problem, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei miteinander korrelierten Intensitätsverteilungen des aus einzelnen Emissionsquellen eines Laserdiodenbarrens austretenden Lichts eine homogener  
30 Intensitätsverteilung des beispielsweise in einer Brennebene überlagerten Lichts der Emissionsquellen erlaubt.

35 Dies wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 ermöglicht. Durch die Wellenleitermittel werden die aus diesen austretenden Intensitätsverteilungen der einzelnen Emissionsquellen statistisch verändert und geglättet, so dass nach Austritt aus den Wellenleitermitteln

-3-

keine Korrelation der einzelnen Intensitätsverteilungen mehr  
zueinander besteht. Dadurch kann in der Brennebene eine  
Überlagerung des von den einzelnen Emissionsquellen  
ausgehenden Lichts erzielt werden, die eine ausgesprochen  
5 homogene Intensitätsverteilung aufweist.

-4-

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels näher beschrieben werden. Darin zeigen

Fig. 1 schematisch eine Anordnung gemäß dem Stand der  
5 Technik;

Fig. 2a die miteinander korrelierten  
Intensitätsverteilungen einzelner Emissionsquellen  
eines Laserdiodenbarrens;

10 Fig. 2b die Intensitätsverteilung des überlagerten Lichts  
mehrerer Emissionsquellen gemäß Fig. 2a;

15 Fig. 2c die Intensitätsverteilungen des aus  
erfindungsgemäßen Wellenleitermitteln austretenden  
Lichts in einer erfindungsgemäßen Anordnung;

20 Fig. 2d die Intensitätsverteilung der Überlagerung des aus  
den Wellenleitermitteln einer erfindungsgemäßen  
Anordnung ausgetretenen Lichts;

Fig. 3a ein Wellenleitermittel einer erfindungsgemäßen  
Anordnung;

25 Fig. 3b eine Ansicht gemäß dem Pfeil IIIb in Fig. 3a.

Eine erfindungsgemäße Anordnung weist ebenfalls einen  
Laserdiodenbarren mit in X-Richtung zueinander beabstandet  
nebeneinander angeordneten Emissionsquellen 1 auf. Weiterhin  
weist eine erfindungsgemäße Anordnung Wellenleitermittel 9  
30 auf, die in Fig. 3 gleichzeitig als Fax-Axis-  
Kollimationslinse ausgebildet sind. Das aus diesen  
Wellenleitermitteln 9 austretende Licht 2 kann  
beispielsweise wie in Fig. 1 verdeutlicht durch Slow-Axis-  
35 Kollimationselemente 4 und eine Slow-Axis-Fokussierungslinse  
5 hindurchtreten, so dass in einer Brennebene 6 von  
unterschiedlichen Emissionsquellen 1 ausgehende Lichtstrahlen  
überlagert werden können.

-5-

Das in Fig. 3 verdeutlichte Wellenleitermittel weist an  
seiner Eintrittsseite und an seiner Austrittsseite jeweils  
eine Zylinderfläche 10 auf. Diese Zylinderflächen 10 eignen  
5 das Wellenleitermittel 9 als Fast-Axis-Kollimationslinse.

Weiterhin weist das Wellenleitermittel 9 in X-Richtung  
nebeneinander angeordnete Wellenleiterelemente 11 auf, wobei  
jeweils jeder der Emissionsquellen 1 eines der  
10 Wellenleiterelemente 11 zugeordnet ist. Insgesamt hat das  
Wellenleitermittel 9 in der XZ-Ebene eine im wesentlichen  
kammartige Struktur, wobei jedes der Wellenleiterelemente 11  
mit einem gemeinsamen Steg 12 verbunden ist, der die  
Wellenleiterelemente 11 in Position hält. Bei dem mittleren  
15 Wellenleiterelement 11 in Fig. 3a ist beispielhaft der  
Hindurchtritt einzelner Lichtstrahlen 2 durch das  
Wellenleiterelement 11 bzw. durch das Wellenleitermittel 9  
angedeutet. Es handelt sich bei Fig. 3 nur um eine grobe  
Verdeutlichung des Prinzips. Insgesamt finden sicherlich mehr  
20 als die angedeuteten Reflektionen im Innern eines jeden der  
Wellenleiterelemente 11 statt.

Aus Fig. 2c ist ersichtlich, dass die Intensitätsverteilung  
13 nach dem Hindurchtritt der Lichtstrahlen 2 durch ein jedes  
25 der Wellenleiterelemente 11 wesentlich gleichmäßiger ist als  
die entsprechenden Intensitätsverteilungen 7 vor dem Eintritt  
in das Wellenleitermittel 9 (siehe dazu Fig. 2). Letztlich  
werden die Intensitätsverteilungen des Lichtstrahls bei dem  
Hindurchtritt durch die Wellenleiterelemente durch die  
30 vielfachen Reflektionen statistisch gemittelt, so dass eine  
vergleichsweise homogene Intensitätsverteilung bei dem  
Austritt aus dem Wellenleitermittel 9 vorliegt (siehe Fig.  
2c).

35 Fig. 2d zeigt die Intensitätsverteilung 14 der in der  
Brennebene 6 überlagerten Lichtstrahlen. Diese  
Intensitätsverteilung 14 ist sehr gleichmäßig und sehr gut  
geeignet für die verschiedensten Anwendungen.

-6-

Es besteht erfindungsgemäß durchaus die Möglichkeit, die  
Wellenleitermittel 9 auf andere Art und Weise zu gestalten.  
Hier sind alle bekannten Formen von Wellenleiterstrukturen,  
5 beispielsweise in Form von Platten, Stegen, Fasern oder  
dergleichen denkbar. Erfindungsgemäß soll auch durchaus die  
Möglichkeit bestehen, die Fast-Axis-Kollimationslinse von den  
Wellenleitermitteln zu separieren bzw. zusätzlich zu den  
Wellenleitermitteln noch eine Fast-Axis-Kollimationslinse  
10 vorzusehen.

15

20

25

30

35

-7-

**Patentansprüche:**

1. Anordnung zur Abbildung des von einem Laserdiodenbarren ausgehenden Lichts auf eine Brennebene (6), umfassend  
5 einen Laserdiodenbarren mit in einer ersten Richtung (X) beabstandet nebeneinander angeordnete Emissionsquellen (1), wobei das von diesen Emissionsquellen (1) ausgehende Licht nach Hindurchtritt durch eine Fast-Axis-Kollimationsslinze (10) vermittels einer Anzahl von jeweils einzelnen der Emissionsquellen (1) zugeordneten Slow-Axis-Kollimationselementen (4) sowie durch eine Slow-Axis-Fokussierungsslinze (5) in der Brennebene (5) miteinander überlagert werden, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass zwischen den Emissionsquellen (1) und den Slow-Axis-Kollimationselementen (4) Wellenleitermittel (9) angeordnet sind, die die Intensitätsverteilung des von den einzelnen Emissionsquellen (1) ausgehenden Lichtes (2) derart homogenisieren und/oder derart von Korrelationen einzelner Emissionsquellen (1) zueinander  
15 befreien, dass die Intensitätsverteilung des in der Brennebene (6) überlagerten Lichtes (2) homogenisiert wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
20 die Wellenleitermittel (9) gleichzeitig als Fast-Axis-Kollimationsslinze (10) dienen.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass die Wellenleitermittel (9) in der ersten Richtung (X), in der die Emissionsquellen (1) nebeneinander angeordnet sind, nebeneinander angeordnete Wellenleiterelemente (11) aufweisen, durch die jeweils  
30 das von einer der Emissionsquellen (1) ausgehende Licht hindurchtritt.
- 35 4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die nebeneinander angeordneten Wellenleiterelemente (11) durch einen gemeinsamen Steg (12) miteinander verbunden

-8-

sind, so dass die Wellenleitermittel (9) eine kammähnliche Struktur aufweisen.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenleitermittel auf ihrer Eintrittsfläche und/oder ihrer Austrittsfläche eine Zylindergeometrie mit Zylinderachse in Richtung der ersten Richtung (X), in der die Emissionsquellen nebeneinander angeordnet sind, aufweisen, so dass durch 10 diese Zylinderflächen (10) eine Fast-Axis-Kollimierung erzielt werden kann.

15

20

25

30

35

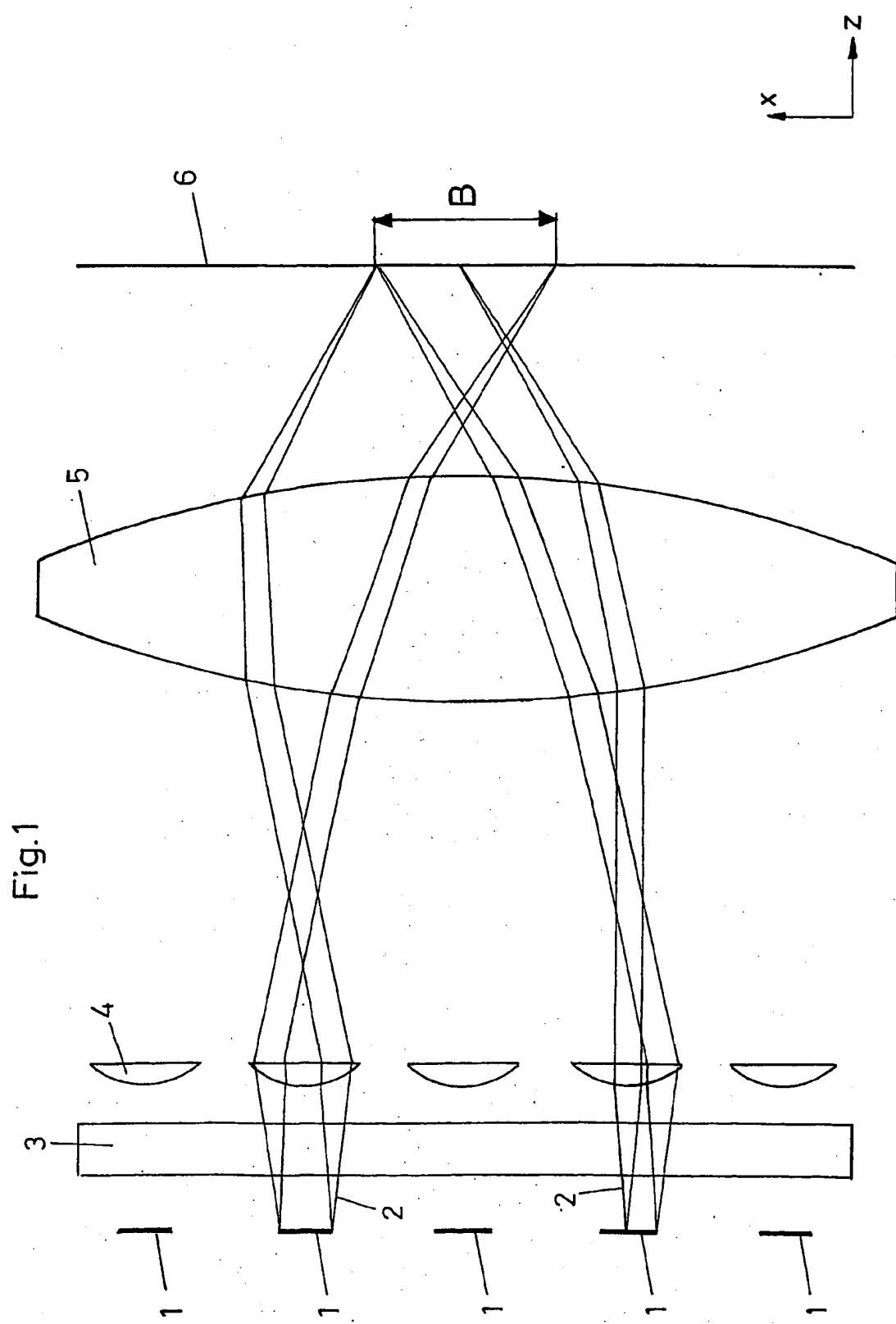


Fig. 2a

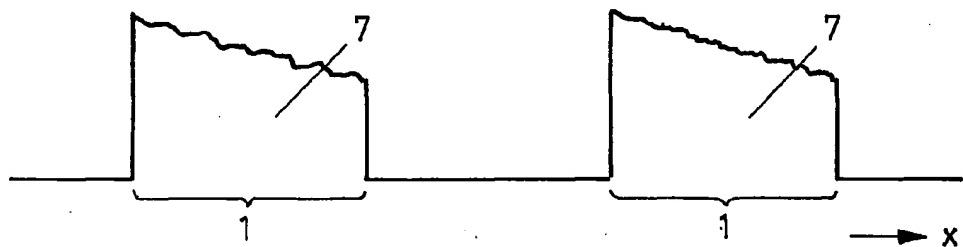


Fig. 2b



Fig. 2c

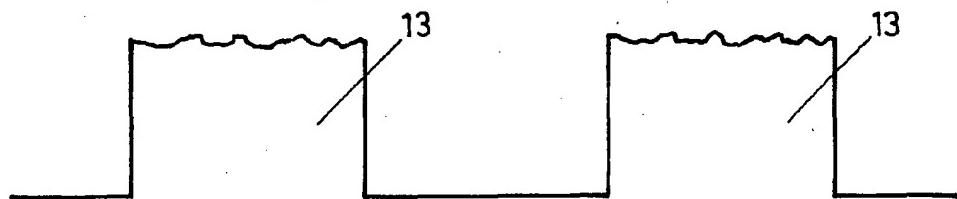


Fig. 2d

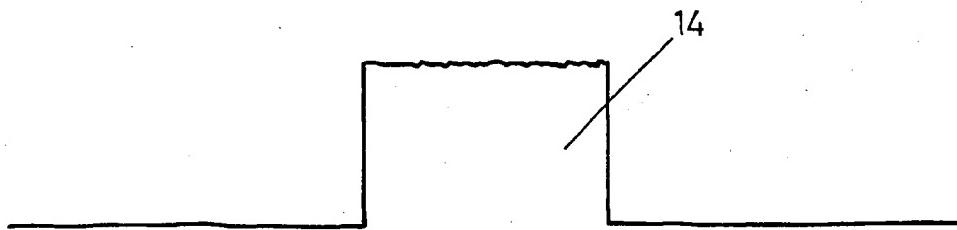


Fig. 3a

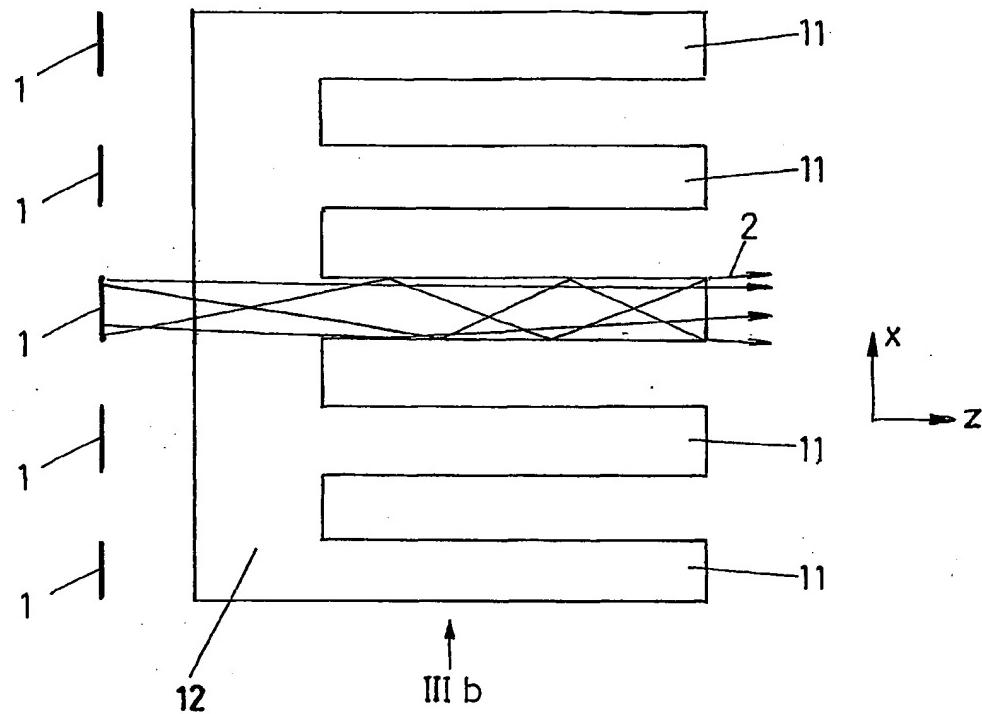
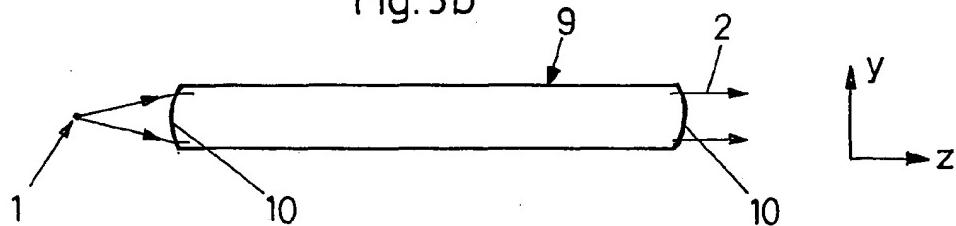


Fig. 3b



# BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/06040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G02B27/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

### B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 268 978 A (FANTONE STEPHEN D ET AL) 7 December 1993 (1993-12-07) abstract; figure 1 column 4, line 34 - line 64	1,3,4
Y	US 4 763 975 A (SCIFRES DONALD R ET AL) 16 August 1988 (1988-08-16) abstract; claims 12,13; figure 1	2,5
A	US 5 953 162 A (BLANKENBECLER RICHARD) 14 September 1999 (1999-09-14) the whole document	1-5
A	DE 40 04 423 A (MEZOTRASLEVOJ NT KOMPLEKS MIKR) 30 August 1990 (1990-08-30) the whole document	1-5
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

#### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2002

Date of mailing of the International search report

02/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daffner, M

**BEST AVAILABLE COPY****INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International Application No  
PCT/EP 02/06040**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 887 096 A (DU KEMING ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) the whole document -----	1-5

**BEST AVAILABLE COPY****INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06040

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5268978	A	07-12-1993	CA DE DE EP JP JP WO	2127288 C 69316878 D1 69316878 T2 0627091 A1 2657117 B2 7504049 T 9415234 A1		09-01-1996 12-03-1998 28-05-1998 07-12-1994 24-09-1997 27-04-1995 07-07-1994
US 4763975	A	16-08-1988	US US US	4818062 A 4820010 A RE33722 E		04-04-1989 11-04-1989 22-10-1991
US 5953162	A	14-09-1999	NONE			
DE 4004423	A	30-08-1990	CN DE FR GB IT JP JP	1045227 A 4004423 A1 2643258 A1 2228344 A 1238825 B 2017550 C 2252453 A 7053167 B		12-09-1990 30-08-1990 24-08-1990 22-08-1990 03-09-1993 19-02-1996 11-10-1990 07-06-1995
US 5887096	A	23-03-1999	DE CN WO EP JP	4438368 A1 1168745 A 9613884 A1 0788673 A1 10508117 T		09-05-1996 24-12-1997 09-05-1996 13-08-1997 04-08-1998

# BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 02/06040

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G02B27/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

### B. RECHERCHIERTE GEBiete

Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 268 978 A (FANTONE STEPHEN D ET AL) 7. Dezember 1993 (1993-12-07)	1,3,4
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 34 – Zeile 64	2,5
Y	US 4 763 975 A (SCIFRES DONALD R ET AL) 16. August 1988 (1988-08-16) Zusammenfassung; Ansprüche 12,13; Abbildung 1	2,5
A	US 5 953 162 A (BLANKENBECLER RICHARD) 14. September 1999 (1999-09-14) das ganze Dokument	1-5
A	DE 40 04 423 A (MEZOTRASLEVOJ NT KOMPLEKS MIKR) 30. August 1990 (1990-08-30) das ganze Dokument	1-5
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

19. August 2002

02/09/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax. (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daffner, M

**BEST AVAILABLE COPY**

**BEST AVAILABLE COPY**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 02/06040

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 887 096 A (DU KEMING ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) das ganze Dokument	1-5

**BEST AVAILABLE COPY****INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06040

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5268978	A	07-12-1993	CA	2127288 C		09-01-1996
			DE	69316878 D1		12-03-1998
			DE	69316878 T2		28-05-1998
			EP	0627091 A1		07-12-1994
			JP	2657117 B2		24-09-1997
			JP	7504049 T		27-04-1995
			WO	9415234 A1		07-07-1994
US 4763975	A	16-08-1988	US	4818062 A		04-04-1989
			US	4820010 A		11-04-1989
			US	RE33722 E		22-10-1991
US 5953162	A	14-09-1999	KEINE			
DE 4004423	A	30-08-1990	CN	1045227 A		12-09-1990
			DE	4004423 A1		30-08-1990
			FR	2643258 A1		24-08-1990
			GB	2228344 A		22-08-1990
			IT	1238825 B		03-09-1993
			JP	2017550 C		19-02-1996
			JP	2252453 A		11-10-1990
			JP	7053167 B		07-06-1995
US 5887096	A	23-03-1999	DE	4438368 A1		09-05-1996
			CN	1168745 A		24-12-1997
			WO	9613884 A1		09-05-1996
			EP	0788673 A1		13-08-1997
			JP	10508117 T		04-08-1998